

## Ecología reproductiva de *Aurivela tergolaevigata* (Teiidae) en el monte del noroeste de Argentina: efectos de las variaciones ambientales interanuales

Gabriela A. Gallardo

Departamento de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Universidad Nacional de Chilecito. Instituto de Ambientes de Montaña y Regiones Áridas. Ruta Los Peregrinos s/n°, CP 5360, La Rioja, Argentina.

Recibido: 10 Septiembre 2018

Revisado: 27 Septiembre 2018

Aceptado: 07 Diciembre 2018

Editor Asociado: J. Goldberg

doi: 10.31017/CdH.2019.(2018-022)

### ABSTRACT

**Reproductive ecology of *Aurivela tergolaevigata* (Teiidae) in northwestern Argentina monte: effects of interannual environmental variations.** *Aurivela tergolaevigata* inhabits open areas of the Monte biome, and its reproductive biology is scarcely known. Due to the high rainfall interannual variability in this biome, I studied its reproductive phenology, fat body cycle and fertility during two consecutive years. The annual activity period of *A. tergolaevigata* goes from early spring (October) to the end of summer (March). The size at which they reach reproductive maturity was the same for males and females (LHC = 49 mm). The spermatogenic cycle was continuous, with higher activity between October and March, but most of them stop spermatogenesis concomitant with the decrease of heliophany in February. Females lay eggs during the most rainy period, prior to summer, when neonates are more abundant. The interannual comparison showed that longer humid conditions extend the receptivity of females and the spermatogenic cycle. Males and females storage lipids in the abdominal fat bodies by the end of the reproductive period. Females produce from one to three eggs per litter, according to body size. This study shows that *A. tergolaevigata* has the plasticity to extend the reproductive activity if environmental conditions are favorable; this has been also observed in other phylogenetically close species.

Key words: Reproduction; Climatic variables; Whiptail lizards; temperate regions; South America.

### RESUMEN

*Aurivela tergolaevigata* se distribuye en el Monte de Argentina; su biología reproductiva es pobremente conocida. Dada la variabilidad del patrón de precipitación en los biomas desérticos, se analizó y comparó durante dos periodos consecutivos, la fenología reproductiva, el ciclo de los cuerpos grasos y la proporción de hembras en estado reproductivo. El periodo de actividad de *A. tergolaevigata* se extendió entre los comienzos de la primavera (octubre) y fines de verano (marzo). El tamaño al que alcanzaron la madurez reproductiva fue igual en machos y hembras (LHC = 49 mm). El ciclo espermatogénico fue continuo, con máxima actividad entre octubre y febrero; se detuvo coincidentemente con el descenso de la heliofania. Las hembras ajustaron la oviposición a la época de mayores precipitaciones, por tanto los neonatos fueron conspicuos en verano. Las comparaciones interanuales mostraron que hubo variaciones en la actividad reproductiva, tanto en la receptividad de las hembras como en el ciclo espermatogénico de los machos. El tamaño de los cuerpos grasos abdominales aumentó hacia el final del periodo reproductivo, en ambos sexos. Las hembras produjeron de 1 a 3 huevos por nidada, de acuerdo al largo hocico cloaca de la madre. Este estudio muestra que *A. tergolaevigata* tiene la capacidad de ajustar la actividad reproductiva a las condiciones ambientales tal como se observado en otras especies de lagartijas.

Palabras clave: Reproducción; Variables climáticas; Lagartija cola de látigo; Regiones templadas; Sudamérica.

## Introducción

Numerosos estudios sobre reproducción de lagartijas han mostrado que la cronología de la reproducción está influenciada por distintos factores ambientales tales como el fotoperiodo, las precipitaciones o la temperatura entre otros (e.g., Fitch, 1982; Mc Crystal y Behler, 1982; Vitt y Goldberg, 1983; Magnusson, 1987; Ramírez Pinilla, 1991; Rocha, 1992; Clerke y Alford, 1993; Ortiz *et al.*, 2016). El ajuste de las distintas etapas reproductivas al ambiente asegura las condiciones óptimas para la nidificación, el crecimiento y supervivencia de los neonatos a través del aumento de la disponibilidad de alimentos (Goldberg, 1970; Dunham y Leidy, 1981; Magnusson, 1987; Overall, 1994; Ramírez-Pinilla *et al.*, 2009). En el caso de las hembras, las variables climáticas inciden indirectamente en el ciclo del ovario a través de la disponibilidad de recursos; se ha mostrado que la vitelogénesis depende de una alimentación adecuada (Greenberg y Gist, 1985; Mendez De La Cruz *et al.*, 1988). En el caso de los machos experimentalmente se ha comprobado que la espermatogénesis y la espermiación requieren de al menos 20°C de temperatura ambiental para completar el ciclo celular espermatogénico (e.g. Saint Girons, 1982; Licht, 1984).

En las zonas templadas la fenología reproductiva es variable y se pueden identificar al menos dos patrones: por un lado el período de quiescencia puede ser largo con respecto al reproductivo y tanto la gametogénesis, cópula, preñez y nacimiento u oviposición se restringen a la primavera y verano (Fitch, 1970; Guillette y Casas Andreu, 1987); el otro consiste en una larga duración de la actividad reproductiva en relación al periodo de quiescencia; la vitelogénesis, ovulación, fecundación y desarrollo embrionario suceden en los meses de otoño e invierno y los nacimientos en primavera (Goldberg, 1974; Guillette y Méndez De La Cruz, 1993; Ramírez Pinilla, 1991, 1995; Ramírez Pinilla *et al.*, 2009).

Los ciclos reproductivos en machos y en hembras pueden ser asincrónicos o sincrónicos. En algunas especies, la espermatogénesis empieza en primavera en sincronía con la vitelogénesis en las hembras y finaliza a mediados de verano, lo que significa que en la fecundación participan los espermatozoides producidos en esa temporada (Vitt, 1983; Ramírez Pinilla, 1991; Cruz y Ramírez Pinilla, 1996; Medina e Ibargüengoytia, 2010). En otras especies el ciclo celular que empieza a fines de verano alcanza

el estadio de espermiogénesis en otoño temprano, en la siguiente primavera ocurren la ovulación y la cópula, o sea en la fertilización se utilizan los espermatozoides de la temporada anterior (Guillette y Sullivan, 1985; Méndez De La Cruz *et al.*, 1988). Un tercer grupo tiene espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los epidídimos durante todo el año (Van Sluys, 1993; Wiederhecker *et al.*, 2002; Galdino *et al.*, 2003; Mojica *et al.*, 2003). Por último si la gametogénesis es asincrónica entre machos y hembras, en la cópula intervienen espermatozoides que se han reservado ya sea en los testículos, en los epidídimos o en zonas especializadas del oviducto de la hembra (Hernández Gallegos *et al.*, 2010).

En lagartijas de zonas templadas y en muchas de zonas tropicales, se ha observado acumulación de lípidos en los cuerpos grasos abdominales (Hahn y Tinkle, 1965; Tinkle, 1969; Blanco y Acosta, 1998; Cruz *et al.*, 1999; Boretto *et al.*, 2007). Las grasas abdominales muestran un ciclo estacional que refleja la disponibilidad de alimentos en el ambiente (Brian *et al.*, 1972; Derickson, 1976; Guillette y Casas Andreu, 1987). En las zonas templadas la energía provista por el metabolismo lipídico puede ser utilizada tanto para la recrudescencia gonadal o para la nutrición durante los meses fríos (e.g., Hahn y Tinkle, 1965; Mayhew y Wrigth, 1970; Ramírez Pinilla, 1991, 1995; Fitzgerald *et al.*, 1993; Blanco y Acosta, 1998; Wiederhecker, 2002; Nieva *et al.* 2013).

En los ambientes áridos y semiáridos el agua es el principal recurso limitante; además estos ecosistemas se caracterizan por tener un régimen de precipitaciones marcadamente estacional y tanto la cantidad como la estacionalidad de las precipitaciones afectan fuertemente la productividad primaria, determinando así la materia y energía disponible para los consumidores (Moen *et al.*, 1993; Whitford, 2002). En el bioma Monte las precipitaciones varían mucho de año a año (Campos y De Pedro, 2001), por lo que, en este trabajo, se estudió la reproducción de *Aurivela tergolaevigata* en relación a la variabilidad ambiental a lo largo de 21 meses continuos. Los objetivos fueron: 1) describir y comparar entre los periodos 2009-2010 y 2010-2011 los ciclos reproductivos y de los cuerpos grasos abdominales de hembras y machos; 2) relacionar las fases del ciclo con los factores ambientales (heliofanía, temperatura y humedad relativa ambiente); 3) examinar el rol de los cuerpos grasos abdominales en la reproducción; 4) cuantificar y analizar datos sobre el tamaño de la camada y el tamaño de los huevos; 5) comparar la

proporción de hembras en estado reproductivo entre los dos periodos de estudio, como forma de estimar la influencia de los factores ecológicos además del tamaño corporal, en la asignación reproductiva.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

La localidad de Antinaco (28°49' S – 67°24' O, 1100 m s.n.m.) está localizada en la zona norte del Valle de Chilecito (Fig. 1). Pertenece a la provincia fitogeográfica del Monte (Morello, 1958). La vegetación se caracteriza por la dominancia de zigofiláceas arbustivas especialmente *Larrea cunneifolia* y *Larrea divaricata*, *Bulnesia retama*, árboles y arbustos como *Prosopis chilensis*, *Prosopis torquata*, *Prosopis flexuosa*, *Capparis atamisquea*, *Cercidium praecox*, *Senna aphylla*, *Zuccagnia punctata* y cactáceas (Cabrera, 1971).

### Clima

Köppen (1936) describió a la región con características hidrometeorológicas de Desierto. La precipitación media anual es 162.5 mm, el 78% de la precipitación anual ocurre entre diciembre y marzo; la temperatura media anual es 18.3 °C; los meses más calurosos son diciembre y enero, la temperatura media de dichos meses es 25.7 °C y 24.9 °C respectivamente, mientras que los meses más fríos son junio y julio, con temperaturas medias mensuales de 10.2 °C y 9.1 °C.

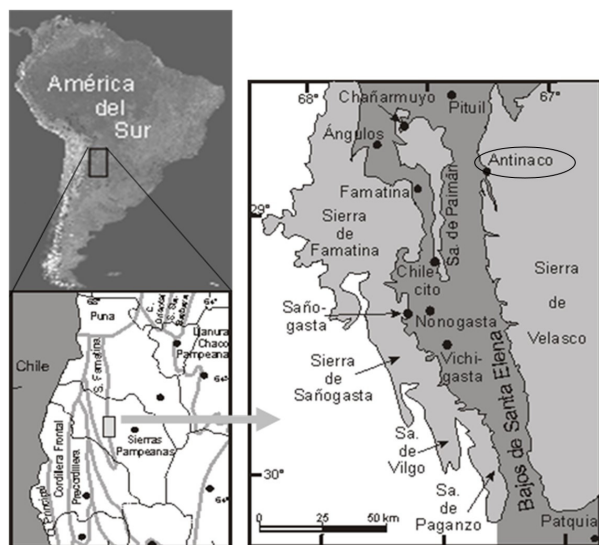
### Especie de interés

*Aurivela tergolaevigata*, es una lagartija ovípara, de hábitos diurnos, endémica de la región noroeste del desierto del Monte (Cabrera, 2004; Cabrera y Etheridge, 2006; Yoke *et al.*, 2006); es de tamaño pequeño, alcanza los 65 mm de largo hocico-cloaca y no presenta diferencias sexuales en la coloración; habita las zonas abiertas del Monte.

Las búsquedas de individuos en el campo se llevaron a cabo en el periodo comprendido entre septiembre del 2009 y abril del 2011. Se registraron la presencia de neonatos y juveniles. Para el mismo periodo se realizaron curvas de las fluctuaciones de temperatura, humedad y heliofanía, con base en los registros de la estación meteorológica ubicada en el Departamento Chilecito (29.14°S- 67.26°O; 945 m s.n.m.). Dado que el fotoperiodo está asociado

a la latitud y por lo tanto no varía entre años, se optó por la heliofanía efectiva para analizar causas proximales de los patrones reproductivos; esta elección fue a causa también de la poca fiabilidad de los datos de precipitación del Valle de Chilecito (Figuerola, com. pers.). Puesto que la presencia de nubes reduce la intensidad de la radiación recibida en una localidad, y por tanto los meses de mayores precipitaciones tienden a tener menos horas de sol, la heliofanía (cantidad de horas de brillo solar) es un indicador de las condiciones ambientales más apropiado que el fotoperiodo en este caso, puesto que es un indicador indirecto de las precipitaciones o de la humedad del ambiente.

Se realizaron búsquedas y capturas mensuales de los ejemplares con trampas de caída, lazos y bandas elásticas. Se registró el largo hocico-cloaca de cada individuo, luego fueron sacrificados con pentotal sódico y fijados con formol bufferado. Luego de 48 hs se introdujeron en alcohol 70 ° para su preservación definitiva. Los especímenes fueron depositados en la colección de Herpetología de la Fundación Miguel Lillo de San Miguel de Tucumán (Apéndice 1). Se clasificaron los estadios reproductivos de las hembras con base en la presencia de folículos previtelogénicos y vitelogénicos, cuerpos lúteos y huevos en los oviductos. Se registró el diámetro mayor y menor de los huevos oviductales. Las mediciones se hicieron con calibre electrónico (precisión 0.01 mm, ESSEX). Se calculó el volumen de las gónadas, tanto de los testículos como de los ovarios. También se calculó el volumen de los huevos oviductales. En todos los casos se utilizó la fórmula del volumen del elipsoide =  $\frac{4}{3}\pi a^2 b$ , donde  $a$  es  $1/2$  del diámetro más corto y  $b$  es el diámetro más largo (Mayhew, 1963; Guillelte y Sullivan, 1985). En el caso de los machos, además del volumen de las gónadas se identificaron a nivel celular los estadios reproductivos. Para ello se procesaron los testículos con técnicas histológicas de rutina para hematoxilina-eosina. Se consideraron como reproductivos, los individuos con espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los túbulos epididimales; y como no reproductivos los individuos en estado de espermiogénesis o de regresión gonadal. Para evaluar las fluctuaciones de las reservas de grasas abdominales, se extrajeron los cuerpos grasos con un corte a la altura de la base de los mismos y luego se pesaron (balanza electrónica, precisión 0.0001 g, OHAUS). El tamaño de la camada se obtuvo con base en la cantidad de huevos y/o de folículos-preovulatorios.



**Figura 1.** El sitio de estudio pertenece a la localidad de Antinaco, situada en la zona norte del Valle de Chilecito.

### Análisis estadísticos

Se hicieron transformaciones lineales de los datos (Log10) para uniformar la escala. Se compararon caracteres cuantitativos con las pruebas ANOVA o ANCOVA (Zar, 1999), de acuerdo a la influencia del LHC. Se utilizaron pruebas no paramétricas (prueba de Kruskal-Wallis; Mann Whitney) si los tamaños de muestras eran pequeños o si los datos, después de la transformación logarítmica, no se ajustaban a los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Las diferencias entre pares de medias se evaluaron con la prueba de Duncan y pruebas no paramétricas de comparaciones múltiples. Se utilizaron los datos de los dos periodos en conjunto para analizar la correlación entre las dimensiones gonadales y las variables climáticas: temperatura media, humedad media y heliofanía. Se exploraron estas relaciones con el coeficiente de correlación de Pearson. Se evaluaron las relaciones entre tamaño de camada, tamaño de hembra y las dimensiones de los huevos y folículos preovulatorios con el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados fueron definidos como significativos para valores de  $p < 0.05$ . Los análisis estadísticos se analizaron con Statistica 6.0 (StatSoft Inc. 2001).

## Resultados

### Caracterización climática

Durante el periodo 2009-2010, denominado en adelante periodo seco, la temperatura media mensual se mantuvo estable entre diciembre (25.4°C) y marzo

(24.64 °C). En contraste, en el periodo 2010-2011, denominado en adelante periodo húmedo, la temperatura media mensual descendió gradualmente entre diciembre (25.63 °C) y marzo (21.00 °C) (Fig. 2A). La humedad media mensual fue más alta para los meses de enero, febrero y marzo del año 2011 con respecto a los mismos meses del año 2010 (Fig. 2B). La heliofanía (horas de brillo solar por día) media mensual fue menor en enero, febrero y marzo del año 2011 en comparación a los mismos meses del año 2010 (Fig. 2C). Esto permite inferir que el periodo de estudio 2009-2010 fue más seco que el periodo 2010-2011. En el verano de 2011 los ríos normalmente secos tuvieron agua superficial hasta el mes de marzo inclusive y la zona estaba inundada en muchos sectores.

Si bien se hicieron búsquedas mensuales a partir de principios de septiembre del 2009 hasta abril del 2011, la población estuvo activa entre fines de septiembre y fines de marzo durante el periodo seco y entre principios de octubre y mediados de marzo durante el periodo húmedo.

### Tamaño mínimo de madurez sexual

En promedio los individuos machos y hembras examinados midieron  $55.73 \pm 4.92$  mm y pesaron  $4.35 \pm 1.09$  g ( $N = 137$ ); el LHC de los individuos de menor tamaño con evidencias de actividad reproductiva midieron 49 mm, tanto hembras como machos.

### Ciclos reproductivos de las hembras

El volumen de los ovarios y el LHC no estuvieron correlacionados ( $R = 0.37$ ,  $p > 0.05$ ,  $N = 59$ ).

En el periodo seco, el volumen de los ovarios fue mayor en noviembre ( $12.48 \pm 4.26$  mm<sup>3</sup>) y diciembre ( $13.64 \pm 8.34$  mm<sup>3</sup>) con respecto al resto de los meses. Las variaciones intermensuales fueron estadísticamente diferentes (ANOVA:  $F_{(5, 21)} = 7.47$ ,  $p < 0.05$ ). El volumen de las gónadas fue significativamente menor en octubre ( $1.01 \pm 0.86$  mm<sup>3</sup>) con respecto al resto de los meses. Los eventos reproductivos (vitelogénesis y gravidez) se restringieron a noviembre y diciembre (Fig. 3C).

En el periodo húmedo, el volumen de los ovarios fue mayor en noviembre ( $75.91 \pm 143.34$  mm<sup>3</sup>) y en marzo ( $154.43 \pm 180.87$  mm<sup>3</sup>) con respecto al resto de los meses. El tamaño mínimo de las gónadas se registró en diciembre y febrero ( $44.43 \pm 41.32$  mm<sup>3</sup>). Las fluctuaciones intermensuales del volumen de los ovarios no fueron estadísticamente diferentes



(ANOVA:  $F_{(4, 17)} = 0.93$ ,  $p > 0.05$ ). Las hembras tuvieron evidencias de actividad reproductiva entre noviembre y marzo (Fig. 3C).

En ambos periodos se observaron neonatos a partir de enero. El volumen de las gónadas estuvo correlacionado con la humedad media ( $R = 0.29$ ,  $p < 0.05$ ).

### Ciclos reproductivos de los machos

El volumen de los testículos y el LHC estuvieron correlacionados ( $R = 0.55$ ,  $p < 0.05$ ,  $N = 65$ ), por lo tanto se ajustó el volumen de acuerdo al LHC para hacer las comparaciones intermensuales.

En el periodo seco, los testículos fueron más voluminosos en noviembre ( $52.75 \pm 6.65 \text{ mm}^3$ ) y enero ( $51.95 \pm 4.85 \text{ mm}^3$ ) y menos voluminosos en marzo ( $5.53 \pm 11.98 \text{ mm}^3$ ). Las diferencias intermensuales fueron significativas (ANCOVA:  $F_{(5, 33)} = 6.54$ ,  $p < 0.05$ ). Con base en la prueba de Duncan, el volumen de las gónadas fue mayor en el periodo comprendido entre octubre y enero con respecto a febrero y marzo ( $p < 0.05$ ). La identificación de individuos reproductivos/ no reproductivos se hizo con base en la presencia/ausencia de espermatozoides en los túbulos seminíferos y/o en los epidídimos (Fig. 4). El marcado descenso del volumen gonadal en febrero y marzo es resultado del predominio de individuos no reproductivos (Fig. 3A).

En el periodo húmedo, las gónadas estuvieron agrandadas entre octubre y enero. El volumen de los testículos fue mayor en enero ( $66.10 \pm 16.78 \text{ mm}^3$ ) con respecto al resto de los meses. El volumen testicular presentó el menor desarrollo en febrero ( $35.31 \pm 12.88 \text{ mm}^3$ ) y marzo ( $45.28 \pm 10.56 \text{ mm}^3$ ). Las variaciones intermensuales no fueron estadísticamente significativas (ANCOVA:  $F_{(5, 19)} = 2.22$ ,  $p > 0.05$ ). A diferencia del periodo seco, a fines de marzo se registraron individuos reproductivos (Fig. 3A).

La correlación entre el volumen de los testículos y la humedad media fue negativa ( $R = -0.43$ ,  $p < 0.05$ ) (Fig. 3B), y positiva con la heliofanía ( $R = 0.46$ ,  $p < 0.05$ ).

### Variaciones de los pesos de los cuerpos grasos abdominales en las hembras

Con base en los datos de ambos periodos de estudio se determinó que no hay correlación entre el peso de los cuerpos grasos y el LHC ( $R = 0.03$ ,  $p > 0.05$ ). El peso de los cuerpos grasos varió significativamente entre los distintos estados reproductivos ( $H_{(3, 57)} = 21.89$ ,  $p < 0.05$ ). En hembras regresivas fueron

significativamente más pesados ( $0.1058 \pm 0.0740 \text{ g}$ ;  $N = 22$ ) con respecto a hembras vitelogénicas ( $0.0301 \pm 0.0217 \text{ g}$ ;  $N = 16$ ) y ovígeras ( $0.0042 \pm 0.0123 \text{ g}$ ;  $N = 9$ ).

Con respecto a las variaciones mensuales se encontró que en el periodo seco, el peso de los cuerpos grasos promedio fue mínimo al inicio de la actividad, en octubre ( $0.0051 \pm 2.0679 \text{ g}$ ;  $N = 5$ ) y alcanzó el valor máximo en marzo 2010 ( $0.1423 \pm 1.7186 \text{ g}$ ;  $N = 9$ ). Las variaciones intermensuales fueron significativas ( $H_{(5, 36)} = 19.98$ ,  $p < 0.05$ ). Con base en las comparaciones de a pares se encontró que el peso de los cuerpos grasos fue significativamente distinto entre octubre y marzo, y entre diciembre y marzo ( $p < 0.05$ ).

En el periodo húmedo, el peso de los cuerpos grasos fue menor en noviembre ( $0.0006 \pm 2.4863 \text{ g}$ ;  $N = 4$ ) y en diciembre ( $0.0057 \pm 2.8625 \text{ g}$ ;  $N = 3$ ). En enero, febrero y marzo (meses de verano) el peso de los cuerpos grasos fue cercano a cero, en promedio fue  $0.0001 \pm 0.0000 \text{ g}$  ( $N = 14$ ). Las variaciones intermensuales fueron significativas ( $H_{(4, 21)} = 12.21$ ,  $p < 0.05$ ). En noviembre y diciembre fueron similares y significativamente distintos de enero, febrero y marzo ( $p < 0.05$ ) (Fig. 3A).

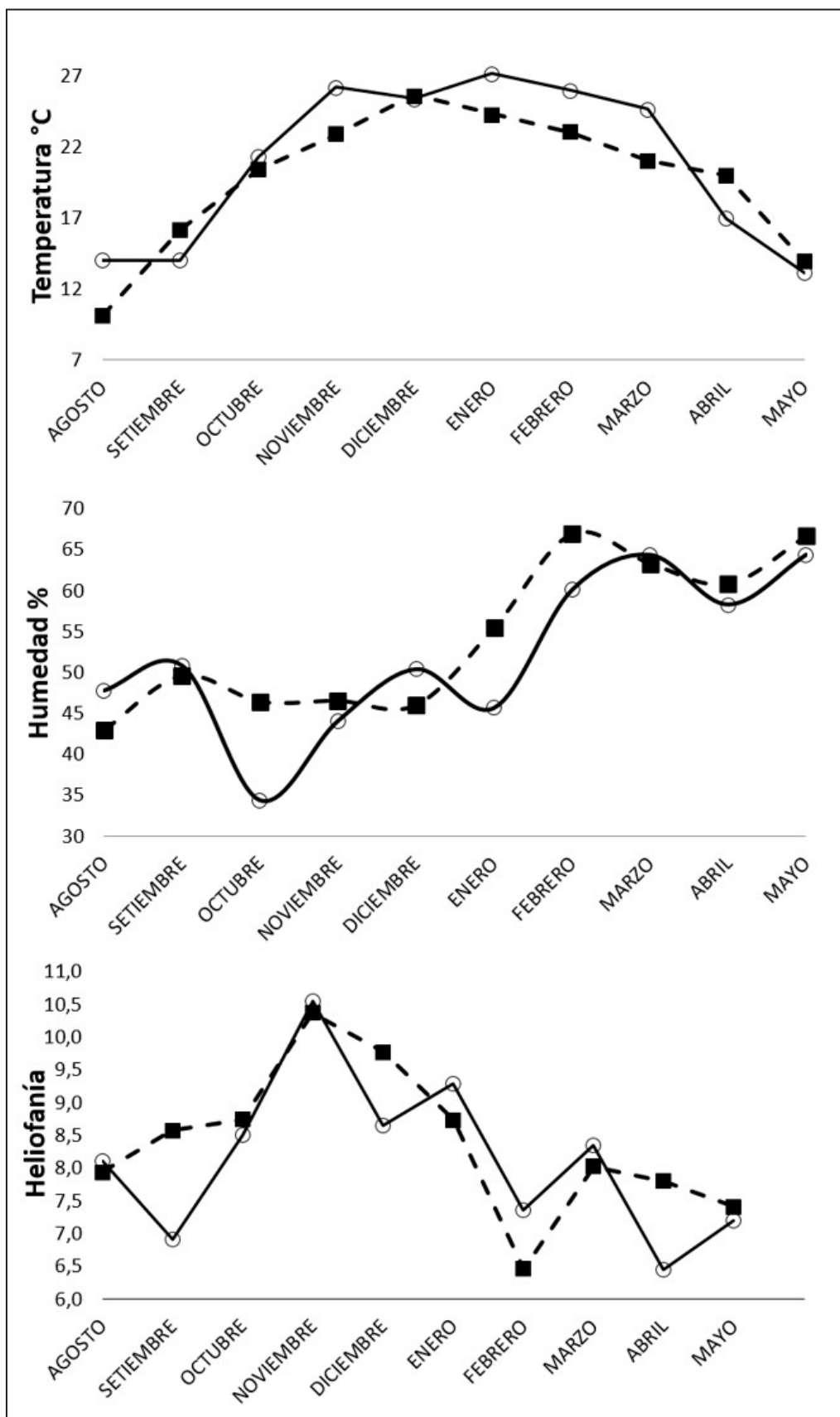
### Variaciones de los pesos de los cuerpos grasos abdominales en los machos

La correlación entre el peso de las grasas y el LHC fue positiva ( $R = 0.34$ ,  $p < 0.05$ ,  $N = 58$ ). No hubo diferencias en el peso de los cuerpos grasos entre individuos reproductivos y no reproductivos (ANCOVA:  $F_{(1, 56)} = 1.70$ ,  $p > 0.05$ ). El peso de las grasas en estado reproductivo ( $0.0307 \pm 0.0325 \text{ g}$ ;  $N = 48$ ) fue similar a la de individuos no reproductivos ( $0.0402 \pm 0.0204 \text{ g}$ ;  $N = 18$ ).

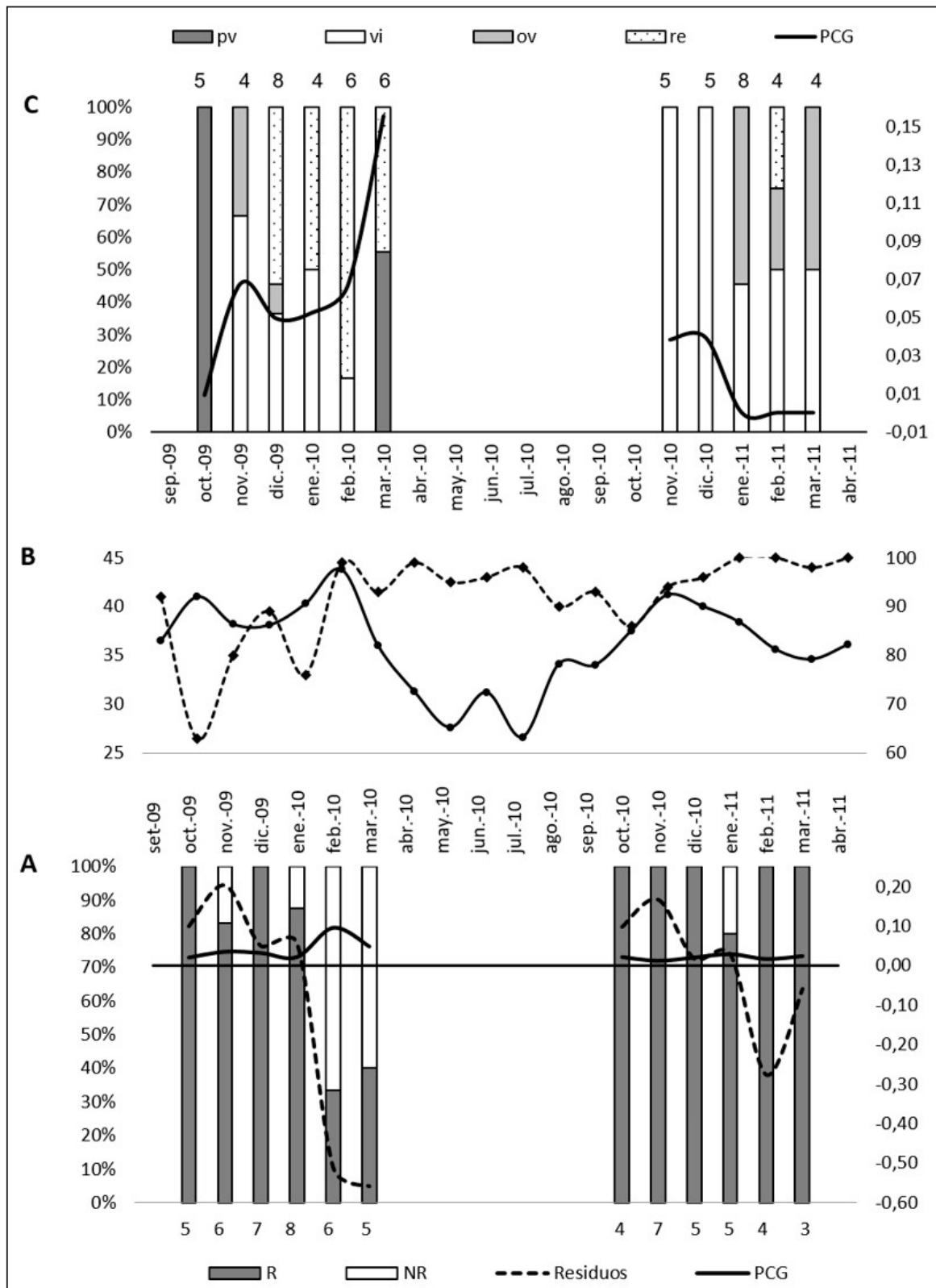
En el periodo seco los cuerpos grasos fueron más pesados en febrero ( $0.0472 \pm 0.0062 \text{ g}$ ;  $N = 3$ ) con respecto a octubre ( $0.0181 \pm 0.0048 \text{ g}$ ;  $N = 5$ ) y noviembre ( $0.0249 \pm 0.0040 \text{ g}$ ;  $N = 7$ ). Las diferencias intermensuales fueron significativas (ANCOVA:  $F_{(5, 15)} = 5.35$ ,  $p < 0.05$ ). En el periodo húmedo, las variaciones intermensuales no fueron significativas (ANCOVA:  $F_{(5, 20)} = 0.28$ ,  $p > 0.05$ ). El menor peso de los cuerpos grasos corresponde a noviembre ( $0.0245 \pm 0.0053 \text{ g}$ ;  $N = 4$ ), y el máximo a enero ( $0.0341 \pm 0.0075 \text{ g}$ ;  $N = 3$ ) (Fig. 3A).

### Producción reproductiva

El tamaño promedio de la nidada fluctuó entre 1 y 3. Las hembras más grandes ponen nidadas más numerosas ( $R = 0.76$ ;  $p < 0.05$ ;  $N = 11$ ). Las nidadas



**Figura 2.** Fluctuación de los promedios mensuales de la temperatura (A), humedad (B) y heliofanía (C). La línea continua corresponde al periodo seco y la línea interrumpida al periodo húmedo. Los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica del Departamento Chilcico (29.14°S- 67.26°O; 945 m s.n.m.).



**Figura 3.** Cronología reproductiva de machos (A) y hembras (C) de *Aurivela tergoalevigata*, y fluctuación de las variables climáticas (B) durante el periodo de estudio. En los gráficos A y C, los diagramas de barras representan la distribución de los estados reproductivos y las líneas continuas representan la fluctuación del peso de los cuerpos grasos. En el gráfico A las líneas punteadas representan las fluctuaciones de los residuos del volumen de los testículos y la línea recta horizontal representa el eje  $x=0$  para dicha variable. En el gráfico B la línea continua con círculos representa las variaciones de la temperatura media mensual, y la línea punteada con rombos representa la humedad media mensual. Abreviaciones: pv: previtelogénica; v: vitelogénica; ov: ovígera; re: regresiva; PCG: peso de los cuerpos grasos; R: reproductivo; NR: no reproductivo.

más numerosas están compuestas por huevos de menor longitud ( $R = -0.71$ ;  $p < 0.05$ ). La correlación entre el volumen de los huevos y el LHC de las hembras no fue significativa ( $R = -0.20$ ;  $p > 0.05$ ), como así tampoco con el tamaño de la camada ( $R = -0.07$ ;  $p > 0.05$ ).

### Variación interanual en la proporción de hembras en estado reproductivo

El porcentaje de hembras con folículos vitelogénicos o hembras ovígeras, fue más alta en el periodo húmedo (88%,  $N = 25$ ) con respecto al seco (29%,  $N = 39$ ).

### Discusión

La fenología reproductiva de *Aurivela tergolaevigata* es anual y estacional. La duración de la actividad reproductiva de machos y hembras es similar al periodo de quiescencia. El ciclo reproductivo de las hembras es de primavera- verano (Fitch, 1970). Este patrón está ampliamente difundido entre las especies de lagartijas de las zonas térmicas templadas (e.g., *Liolaemus wiegmannii*, Ramírez Pinilla, 1991, Martori y Aun, 1997; *L. darwini* y *L. scapularis*, Ramírez Pinilla, 1992a; *Homonota horrida*, Aun y Martori, 1994; *Vanzosaura rubricauda*, Cruz, 1994; *Liolaemus chacoensis*, Cruz y Ramírez Pinilla, 1996; *Cnemidophorus ocellifer*, Cruz, 1996; *Tropidurus spinulosus*, Cruz et al., 1997; *Teius teyou*, Cruz et al., 1999; *L. koslowskyi*, Martori y Aun, 2010; *T. teyou*, *T. etheridgei*, *L. chacoensis*, *Homonota fasciata*, Pellegrin y Bucher, 2015). Las hembras de *Aurivela tergolaevigata* iniciaron la vitelogénesis en primavera tardía (noviembre), tal como otras especies de lagartijas, las actividades reproductivas se desencadenan en los meses más secos o cuando las temperaturas promedio mensuales están en ascenso; es el caso de otros teideos de Sudamérica (e.g., *Cnemidophorus ocellifer*, Mesquita y Colli, 2003; *Kentropyx viridistraga*, Ortiz et al., 2016; *C. vacariensis*, Rezende Pinto et al., 2009).

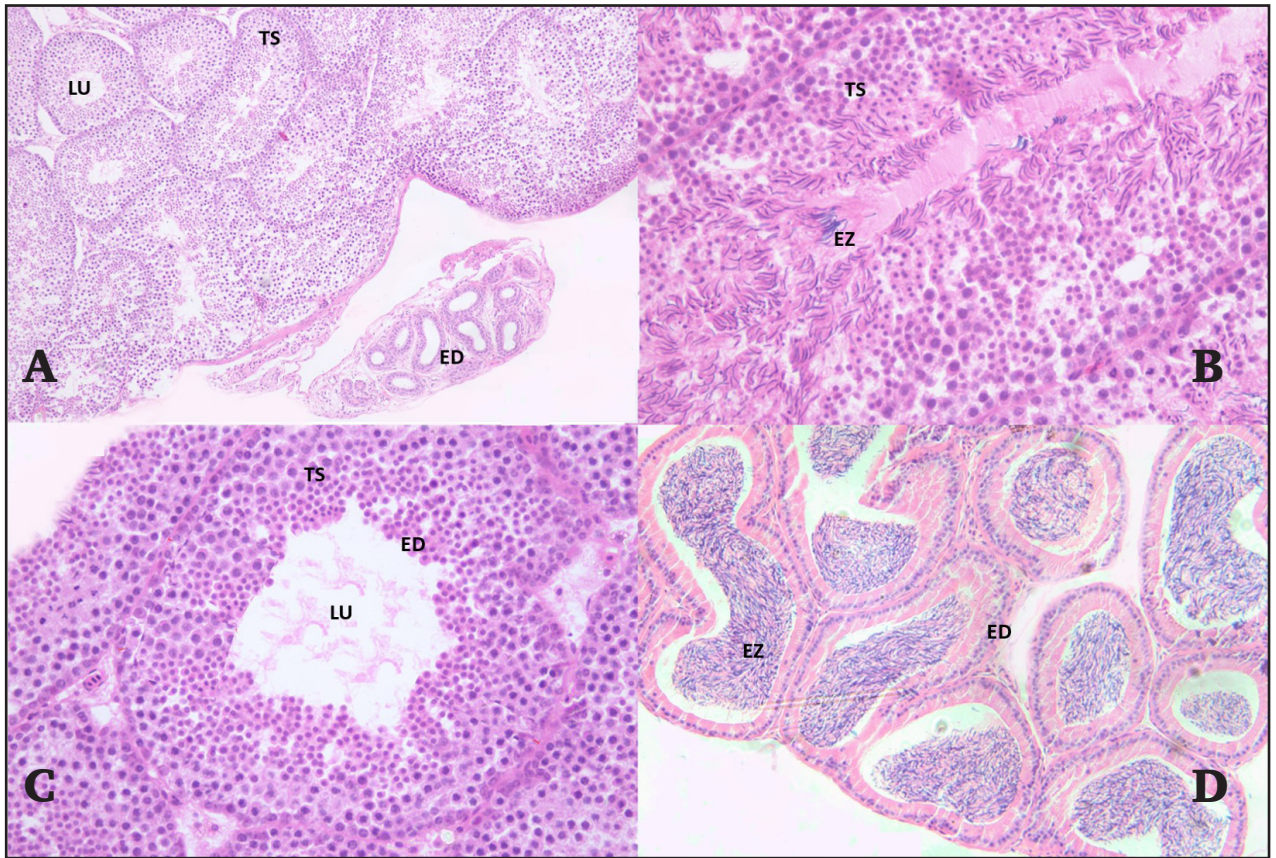
El ciclo reproductivo de los machos comienza en octubre (primavera temprana) y se detiene en febrero (verano). El descenso de la heliofanía resultado del aumento de las precipitaciones en dicho mes, restringe la actividad reproductiva. La población reanudó el ciclo espermatogénico al final de cada periodo de actividad; por lo que los ciclos reproductivos también se ajustan al patrón reproductivo descrito como “parcial de otoño”, los que se caracterizan porque la espermatogénesis empieza

a fines de verano y se detiene durante los meses más fríos del año en las fases tempranas del ciclo celular. El ciclo celular se reanuda en la próxima primavera. Estos patrones reproductivos están ampliamente difundidos entre las especies de las zonas templadas que habitan altitudes medias y altas (e.g. *Liolaemus bibroni*, *L. alticolor*, *L. austromendocinus*, Ramírez Pinilla, 1992b; *L. gracilis*, Vega y Bellagamba 2005; *L. bitaeniatus*, Ramírez Pinilla, 1992a y b, 1995). Estos ciclos reproductivos se definen como post-nupciales de acuerdo a la clasificación propuesta por Saint Girons (1982), puesto que, en la fertilización de las hembras intervienen espermatozoides originados a partir del ciclo celular que ha comenzado en la estación anterior.

La hipótesis de Fitch (1982) predice que hay una sincronía entre el desarrollo (ovoposición y eclosión) y el aumento de las precipitaciones, ya que las condiciones del suelo cambian y se tornan más aptas para la incubación de los huevos (Magnusson, 1987). Nuestros resultados avalan esta hipótesis dado que la eclosión de los huevos de *Aurivela tergolaevigata* sucede en la estación húmeda (verano) y la actividad de los neonatos es conspicua.

Tanto machos como hembras prolongaron la actividad reproductora en el periodo húmedo; además la proporción de individuos que lograron completar los procesos reproductivos fue más alta en el periodo húmedo con respecto al periodo seco. Estos parámetros indican que la reproducción de *Aurivela tergolaevigata* se ajusta a las condiciones ambientales locales. La variación de la actividad reproductiva ha sido observada también en especies con amplia distribución geográfica. Por ejemplo *Cnemidophorus ocellifer* tiene actividad reproductiva continua en la Caatinga (Vitt, 1983), en el Cerrado el macho tiene reproducción continua y la hembra estacional (Mesquita y Colli, 2003), y en la población del Chaco argentino es cíclica (Cruz, 1996). El potencial de ajustar el ciclo reproductivo de acuerdo a las condiciones ambientales locales, también se ha observado en especies de *Liolaemus* de la Patagonia argentina (Fernández et al., 2015). La variación interanual de las precipitaciones, propias de los ambientes áridos y semiáridos (Campos y De Pedro, 2001; Whitford, 2002) dió lugar a la notoria diferencia de paisaje en la zona de estudio entre los dos periodos de estudio. Por lo tanto la mayor proporción de individuos reproductivos en la población y el alargamiento de la actividad reproductiva durante el periodo húmedo, se explicarían





**Figura 4.** Estadios celulares de los testículos y epidídimos utilizados en la determinación de machos en estado reproductivo y no reproductivo. A (10X): corte de testículo en estado de espermiogénesis; el lumen (LU) de los túbulos seminíferos (TS) y de los epidídimos (EP) son grandes y vacíos. B (100X): corte de testículo en estado de espermatogénesis; el lumen (LU) de los túbulos seminíferos (TS) están ocupados con secreciones seminales y también se observan los primeros espermatozoides (EZ). C (100X): túbulo seminífero (TS) con espermátides (ED) hacia el lumen (LU). D (20X): corte de los epidídimos (ED), el lumen de los túbulos epididimales constan de ovillos de espermatozoides.

en términos de la variación en la disponibilidad de alimentos y de sitios adecuados para la nidificación. La actividad de *Aurivela tergolaevigata* decae a fines de marzo en coincidencia con la disminución de las precipitaciones y el descenso de la temperatura.

Machos y hembras emergen de la hibernación con los cuerpos grasos muy livianos. Las reservas lipídicas en los cuerpos grasos abdominales aumenta cuando cesa la actividad reproductiva, antes de la hibernación, tal como sucede en otras especies de lagartijas de las zonas templadas (e.g. Ramírez Pinilla, 1995; Blanco y Acosta, 1998; Cruz, 1996, 1999). Se ha propuesto que el modo de alimentación por búsquedas activas de presas les permite a las lagartijas obtener continuamente la energía necesaria para la reproducción (Ramírez Bautista *et al.*, 2000). Por lo tanto en individuos en estado regresivo, la energía que se destinaba a la reproducción, sería almacenada en los cuerpos grasos abdominales.

El espacio abdominal disponible para contener

los huevos influye en la asignación reproductiva total y además permite modificar la producción reproductiva a medida que la hembra crece (Vitt y Congdon, 1978; Shine, 1992; Vrcibradic y Rocha, 2011; Winck y Rocha, 2012; Du *et al.*, 2015). Esta explicación sostiene lo hallado en *Aurivela tergolaevigata* ya que ajustaron sus tamaños de camada a la cantidad de espacio disponible en su abdomen, las hembras más grandes tuvieron camadas más numerosas. La relación negativa entre el tamaño de la camada y el tamaño de la descendencia hallado para esta población avala la teoría de la historia de vida que sostiene que hay una relación inversa entre la asignación de recursos por descendencia y el número de crías (Roff, 1986; Stearns, 1992).

### Conclusiones

*Aurivela tergolaevigata* tiene la capacidad intrínseca de adecuar la reproducción a las condiciones del ambiente. La inversión reproductiva poblacional fue

mayor en el periodo húmedo con respecto al seco. La estrategia reproductiva de la especie consiste en aumentar el tamaño de la camada a expensas de disminuir el tamaño de las crías.

## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por la Secretaria De Ciencia Y Técnica De La Universidad Nacional De Chilecito (FiCYT N° 332/026).

## Literatura citada

- Aun, L. & Martori, R. 1994. Biología de una población de *Homonota horrida*. *Cuadernos de Herpetología* 8: 90-96.
- Blanco, G.M. & Acosta, J.C. 1998. Ecología reproductiva de *Teius oculatus* (Squamata, Teiidae) en la provincia de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción Chile* 69: 33-38.
- Brian, B.L.; Gaffney, F.C.; Fitzpatrick, L.C. & Scholes, V.E. 1972. Fatty acid distribution of lipids from carcass, liver and fat bodies of the lizard, *Cnemidophorus tigris*, prior to hibernation. *Comparative Biochemistry* 41: 661-664.
- Boretto, J.M.; Ibargüengoytia, N.R.; Acosta, J.C.; Blanco, G.M.; Villavicencio, J. & Marínero, J.A. 2007. Reproductive biology and sexual dimorphism of a high-altitude population of the viviparous lizard *Phymaturus punae* from the Andes in Argentina. *Amphibia-Reptilia* 28: 427-432.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1-42.
- Cabrera, M.R. 2004. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata: Teiidae) from western Argentina. *Amphibia-Reptilia* 25: 265-275.
- Cabrera, M.R. & Etheridge, R.E. 2006. New records and type locality restriction for the endemic Argentinian lizard *Cnemidophorus tergolaevigatus* (Squamata: Teiidae). *Herpetological Review* 37: 110-110.
- Campos, M. & De Pedro, M.D.C. 2001. La vida en las zonas áridas: el desierto mendocino. Zeta. Mendoza.
- Clerke, R.B. & Alford, R.A. 1993. Reproductive biology of four species of tropical Australian lizards and comments on the factors regulating lizard reproductive cycles. *Journal of Herpetology* 27: 400-406.
- Cruz, F.B. 1994. Actividad reproductiva en *Vanzosaura rubricauda* (Sauria: Teiidae) del Chaco occidental en Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 8: 112-118.
- Cruz, F.B. 1996. Reproductive biology of the lizard *Cnemidophorus ocellifer* in the dry chaco of Salta, Argentina. *Amphibia-Reptilia* 17: 80-86.
- Cruz, F.B. & Ramírez Pinilla, M.P. 1996. Actividad reproductiva en el lagarto *Liolaemus chacoensis* (Sauria: Tropiduridae), del Chaco occidental, Salta, Argentina. *Revista Española de Herpetología* 10: 33-39.
- Cruz, F.B.; Teisaire, E. & Nieto, L. 1997. Reproductive biology of the lizard *Tropidurus spinulosus* in the Chaco of Salta, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 32: 28-32.
- Cruz, F.B.; Teisaire, E., Nieto, L. & Roldán, A. 1999. Reproductive biology of *Teius teyou* in the Semiárid Chaco of Salta, Argentina. *Journal of Herpetology* 33: 420-429.
- Derickson, W.K. 1976. Lipid storage and utilization in reptiles. *American Zoologist* 16: 711-723.
- Du, W.G.; Ji, X.; Zhang, Y.P.; Xu, X.F. & Shine, R. 2005. Identifying sources of variation in reproductive and life-history traits among five populations of a Chinese lizard (*Takydromus septentrionalis*, Lacertidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 85: 443-453.
- Dunham, A.E. & Leidy, J. 1981. Populations in a fluctuating environment: the comparative population ecology of the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan* 158: 1-60.
- Fernández, J.B.; Medina, M.; Kubisch, E.L.; Manero, A.A., Scolaro, J.A. & Ibargüengoytia, N.R. 2015. Female reproductive biology of the lizards *Liolaemus sarmientoi* and *L. magellanicus* from the southern end of the world. *The Herpetological Journal* 25: 101-108.
- Fitch, H. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. *University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publications* 52: 1-247.
- Fitch, H.S. 1982. Resources of a snake community in prairie-woodland habitat of northeastern Kansas: 83-97, *En*: Scott, N.J. Jr. (ed.), *Herpetological Communities*. Fish and Wildlife Research Report 13. Washington, DC.
- Fitzgerald, L.A.; Cruz, F.B. & Perotti, G. 1993. The reproductive cycle and the size at maturity of *Tupinambis rufescens* (Sauria: Teiidae) in the dry Chaco of Argentina. *Journal of Herpetology* 37: 70-78.
- Galdino, C.A., Assis, V.B., Kiefer, M.C. & Van Sluys, M. 2003. Reproduction and fat body cycle of *Eurolophosaurus nanuzae* (Sauria; Tropiduridae) from a seasonal montane habitat of southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 37: 687-694.
- Goldberg, S.R. 1970. Seasonal ovarian histology of the ovoviviparous iguanid lizard *Sceloporus jarrovi* Cope. *Journal of Morphology* 132: 265-275.
- Goldberg, S.R. 1974. Reproduction in mountain and lowland populations of the lizard *Sceloporus occidentalis*. *Copeia* 1974: 176-182.
- Guillette Jr., L.J. & Casas-Andreu, G. 1987. The reproductive biology of the high elevation Mexican lizard *Barisia imbricata*. *Herpetologica* 43: 29-38.
- Guillette Jr., L.J. & Méndez-de la Cruz, F. R. 1993. The reproductive cycle of the viviparous Mexican lizard *Sceloporus torquatus*. *Journal of Herpetology* 27: 168-174.
- Guillette Jr, L.J. & Sullivan, W.P. 1985. The reproductive and fat body cycles of the lizard, *Sceloporus formosus*. *Journal of Herpetology* 19: 474-480.
- Greenberg, D.S. & Gist, D.H. 1985. Fat bodies and reproduction in female *Anolis carolinensis*. *Journal of Experimental Zoology* 233: 277-283.
- Hahn, W.E. & Tinkle, D.W. 1965. Fat body cycling and experimental evidence for its adaptive significance to ovarian follicle development in the lizard *Uta stansburiana*. *Journal of Experimental Zoology* 158: 79-85.
- Hernández Gallegos, O.; Méndez De La Cruz, F. & Méndez Sánchez, F. 2010. Reproducción en reptiles: morfología, ecología y evolución. UNAM. México.
- Köppen, W. 1936. Das geographische system der klimat, Handbuch der klimatologie. Berlin Germany.
- Litch, P. 1984. Reptiles: 206-282. *En*: Lammings, G.E. (ed.), *Physiology of reproduction, reproductive cycles of vertebrates*. Churchill Livingstone.



- Magnusson, W.E. 1987. Reproductive cycles of teiid lizards in Amazonian savanna. *Journal of Herpetology* 21: 307-316.
- Martori, R.A. & Aun, L. 1993. Reproductive cycle of the parthenogenetic lizard *Teius suquiensis*. *Amphibia-Reptilia* 14: 389-393.
- Martori, R. & Aun, L. 1997. Reproductive and fat body cycle of *Liolaemus wiegmanni* in Central Argentina. *Journal of Herpetology* 31: 578-581.
- Martori, R. & Aun, L. 2010. Reproducción y variación de grupos de tamaño en una población de *Liolaemus koslowskyi* (Squamata: Liolaemini). *Cuadernos de Herpetología* 24: 39-55.
- Mayhew, W.W. & Wright, S.J. 1970. Seasonal changes in testicular histology of three species of the lizard genus *Uma*. *Journal of Morphology* 130: 163-185.
- Mc Crystal, H.U. & Behler, J.L. 1982. Husbandry and reproduction of captive Giant *Ameiva* lizards at the New York Zoological Park. *International Zoo Yearbook* 22: 159-163.
- Medina, M. & Ibargüengoytia, N.R. 2010. How do viviparous and oviparous lizards reproduce in Patagonia? A comparative study of three species of *Liolaemus*. *Journal of Arid Environments* 74: 1024-1032.
- Mendez De La Cruz, F.R.M.; Guillelte Jr., L.J.; Santa Cruz, M.V. & Casas-Andreu, G. 1988. Reproductive and fat body cycles of the viviparous lizard, *Sceloporus mucronatus* (Sauria: Iguanidae). *Journal of Herpetology* 22: 1-12.
- Mesquita, D.O. & Colli, G.R. 2003. Geographical variation in the ecology of populations of some Brazilian species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae). *Copeia* 2003: 285-298.
- Moen, J.; Gardfjell, H.; Oksanen, L.; Ericson, L. & Ekerholm, P. 1993. Grazing by food-limited microtine rodents on a productive experimental plant community: does the "green desert" exist?. *Oikos* 68: 401-413.
- Mojica, B.H.; Rey, B.H.; Serrano, V.H. & Ramírez-Pinilla, M.P. 2003. Annual reproductive activity of a population of *Cnemidophorus lemniscatus* (Squamata: Teiidae). *Journal of Herpetology* 37: 35-42.
- Morello, J.H. 1958. La provincia fitogeográfica del Monte. Argentina.
- Nieva, R.A.; Blanco, G.M.; Acosta, J.C. & Olmedo, M. 2013. Reproducción y dimorfismo sexual en una población de *Homonota fasciata* (Squamata: Phyllodactylidae) del monte de San Juan, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84: 1266-1272.
- Ortiz, M.A.; Boretto, J.M. & Ibargüengoytia, N.R. 2016. Reproductive biology of the southernmost *Kentropyx* lizard from the Wet Chaco of Corrientes, Argentina. *The Herpetological Journal* 26: 119-130.
- Overall, K.L. 1994. Lizard egg environments: 51-72. *En: Vitt, L.J. & Pianka, E.R. (eds.), Lizard ecology: historical and experimental perspectives*. Princeton University Press, Princeton, Nueva York.
- Pelegrin, N. & Bucher, E.H. 2015. Activity and reproductive patterns of lizards in the Chaco of Argentina. *Journal of Natural History* 49: 2693-2708.
- Ramírez Bautista, A.; Balderas Valdivia, C. & Vitt, L.J. 2000. Reproductive ecology of the whiptail lizard *Cnemidophorus lineattissimus* (Squamata: Teiidae) in a tropical dry forest. *Copeia* 2000: 712-722.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1991. Reproductive and fat body cycle of the lizard *Liolaemus wiegmanni*. *Amphibia-Reptilia* 12: 195-202.
- Ramírez-Pinilla, M.P. 1992a. Variaciones histológicas en los tractos reproductivos de hembras de algunas especies ovíparas de *Liolaemus* (Reptilia: Iguanidae) en diferentes estados de actividad reproductiva. *Acta Zoológica Lilloana* 42: 115-122.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1992b. Variaciones histológicas em los tractos reproductivos de machos de laguma especies de *Liolaemus* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) em diferentes estádios de actividad reproductiva. *Brazilian journal of Biology* 52: 133-140.
- Ramírez Pinilla, M.P. 1995. Reproductive and fat body cycles of the oviparous lizard *Liolaemus bitaeniatus* (Sauria: Tropiduridae). *Journal of Herpetology* 29: 256-260.
- Ramírez Pinilla, M.P.; Calderón-Espinosa, M.L.; Flores-Villela, O.; Muñoz-Alonso, A. & Mendez De la Cruz, F.R. 2009. Reproductive activity of three sympatric viviparous lizards at Omiltemi, Guerrero, Sierra Madre del Sur, Mexico. *Journal of Herpetology* 43: 409-420.
- Rezende-Pinto, F.M.; Verrastro, L.; Zanotelli, J.C. & Barata, P.C. 2009. Reproductive biology and sexual dimorphism in *Cnemidophorus vacariensis* (Sauria, Teiidae) in the grasslands of the Araucaria Plateau, southern Brazil. *Iheringia Série Zoologia* 99: 82-91.
- Rocha, C.F.D. 1992. Reproductive and fat body cycles of the tropical sand lizard (*Liolaemus lutzae*) of southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 26: 17-23.
- Roff, D.A. 1986. Predicting body size with life history models. *BioScience* 36: 316-323.
- Saint Girons, H. 1982. Reproductive cycles of male snakes and their relationships with climate and female reproductive cycles. *Herpetologica* 38: 5-16.
- Shine, R. 1992. Relative clutch mass and body shape in lizards and snakes: is reproductive investment constrained or optimized?. *Evolution* 46: 828-833.
- Stearns, S.C. 1992. The evolution of life histories. Oxford University Press, Oxford.
- Tinkle, D.W. 1969. The concept of reproductive effort and its relation to the evolution of life histories of lizards. *The American Naturalist* 103: 501-516.
- Van Sluys, M. 1993. The reproductive cycle of *Tropidurus itambere* (Sauria: Tropiduridae) in southeastern Brazil. *Journal of Herpetology* 27: 28-32.
- Vega, L.E. & Bellagamba, P.J. 2005. Ciclo reproductivo de *Liolaemus gracilis* Bell, 1843 (Iguanidae: Tropidurinae) en las dunas costeras de Buenos Aires, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 18: 3-13.
- Vitt, L.J. 1983. Reproduction and sexual dimorphism in the tropical teiid lizard *Cnemidophorus ocellifer*. *Copeia* 1983: 359-366.
- Vitt, L.J. & Breitenbach, G.L. 1993. Life histories and reproductive tactics among lizards in the genus *Cnemidophorus* (Sauria: Teiidae): pp. 211-243. *En: Wright, J.W. & Vitt, L.J. (eds.), Biology of Whiptail Lizards (Genus Cnemidophorus)*. Oklahoma Museum of Natural History, Norman, OK.
- Vitt, L. & Congdon, J. 1978. Body shape, reproductive effort, and relative clutch mass in lizards: resolution of a paradox. *The American Naturalist* 112: 595- 608.
- Vitt, L.J. & Goldberg, S.R. 1983. Reproductive ecology of two tropical iguanid lizards: *Tropidurus torquatus* and *Platynotus semitaeniatus*. *Copeia* 1983: 131-141.
- Vrcibradic, D. & Rocha, C.F. 1998. Reproductive cycle and life-history traits of the viviparous skink *Mabuya frenata*

# G. A. Gallardo — Reproducción de *Aurivela tergolaevigata*

- in southeastern Brazil. *Copeia* 1998: 612-619.
- Whitford, W.G. 2002. Ecology of desert systems. Academic Press. London.
- Wiederhecker, H.C., Pinto, A.C. & Colli, G.R. 2002. Reproductive ecology of *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in the highly seasonal Cerrado biome of central Brazil. *Journal of Herpetology* 36: 82-91.
- Winck, G.R. & Rocha, C.F.D. 2012. Reproductive trends of Brazilian lizards (Reptilia, Squamata): the relationship between clutch size and body size in females. *North Western Journal of Zoology* 8: 57-62.
- Yoke, M.M.; Morando, M.; Avila, L.J. & Sites Jr, J.W. 2006. Phylogeography and genetic structure in the *Cnemidophorus longicauda* complex (Squamata, Teiidae). *Herpetologica* 62: 420-434.
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical Analysis. Prentice Hall, USA.

## Apéndice 1. Número de colección, fecha de captura y sexo de los ejemplares utilizados en el presente estudio

| FML     | Fecha    | Sexo | FML     | Fecha    | Sexo |
|---------|----------|------|---------|----------|------|
| 24967   | 02/10/09 | H    | GAG336  | 06/11/10 | H    |
| 25007   | 02/10/09 | H    | 24920   | 01/12/10 | H    |
| 24968   | 04/10/09 | H    | 24922   | 11/12/10 | H    |
| 25009   | 04/10/09 | H    | 24923   | 16/12/10 | H    |
| 25011   | 09/10/09 | H    | 24999   | 16/12/10 | H    |
| 24970   | 20/11/09 | H    | 24998   | 16/12/10 | H    |
| 24971   | 20/11/09 | H    | 24941   | 30/01/11 | H    |
| 25019   | 30/11/09 | H    | 24944   | 01/01/11 | H    |
| 25014   | 30/11/09 | H    | 24945   | 01/01/11 | H    |
| 24972   | 12/12/09 | H    | 24946   | 01/01/11 | H    |
| 26393   | 13/12/09 | H    | 24937   | 29/01/11 | H    |
| 26394   | 13/12/09 | H    | 24938   | 29/01/11 | H    |
| 26398   | 13/12/09 | H    | FR800   | 29/01/11 | H    |
| 26401   | 12/12/09 | H    | Gag 251 | 29/01/11 | H    |
| 25026   | 15/12/09 | H    | 26427   | 01/02/11 | H    |
| 25029   | 17/12/09 | H    | 26428   | 01/02/11 | H    |
| 24974   | 15/12/09 | H    | 26429   | 01/02/11 | H    |
| 25020   | 13/01/10 | H    | 26423   | 28/02/11 | H    |
| OGS3516 | 13/01/10 | H    | 26424   | 01/03/11 | H    |
| 24980   | 13/01/10 | H    | 26426   | 01/03/11 | H    |
| 26407   | 13/01/10 | H    | 24991   | 01/03/11 | H    |
| 26408   | 17/02/10 | H    | 24992   | 01/03/11 | H    |
| 25031   | 18/02/10 | H    | 26388   | 02/10/09 | M    |
| 26409   | 18/02/10 | H    | 25008   | 04/10/09 | M    |
| 26413   | 18/02/10 | H    | 26389   | 06/10/09 | M    |
| 26410   | 19/02/10 | H    | 25010   | 08/10/09 | M    |
| 26412   | 21/10/13 | H    | 25012   | 10/10/09 | M    |
| 24982   | 25/03/10 | H    | 25013   | 09/11/09 | M    |
| 26416   | 30/03/10 | H    | 25016   | 13/11/09 | M    |
| 24984   | 31/03/10 | H    | 26390   | 18/11/09 | M    |
| 25036   | 31/03/10 | H    | 26391   | 19/11/09 | M    |
| 25037   | 31/03/10 | H    | 26392   | 20/11/09 | M    |
| 25038   | 31/03/10 | H    | 25018   | 21/11/09 | M    |
| 24911   | 01/11/10 | H    | 24973   | 13/12/09 | M    |
| 24907   | 16/11/10 | H    | 25022   | 13/12/09 | M    |
| 24908   | 16/11/10 | H    | 25023   | 13/12/09 | M    |
| 24909   | 06/11/10 | H    | 25024   | 13/12/09 | M    |
| 26395   | 13/12/09 | M    | 24914   | 01/01/10 | M    |
| 26396   | 13/12/09 | M    | 24915   | 01/01/10 | M    |

|       |          |   |       |          |   |
|-------|----------|---|-------|----------|---|
| 24915 | 01/01/10 | M | 24924 | 06/11/10 | M |
| 24916 | 01/01/10 | M | 24925 | 07/11/10 | M |
| 24979 | 13/01/10 | M | 24926 | 12/11/10 | M |
| 26404 | 17/01/10 | M | 24927 | 12/11/10 | M |
| 25034 | 17/01/10 | M | 24928 | 12/11/10 | M |
| 25035 | 17/01/10 | M | 24929 | 12/11/10 | M |
| 26406 | 17/01/10 | M | 24930 | 11/12/10 | M |
| 24935 | 18/02/10 | M | 24931 | 11/12/10 | M |
| 26411 | 19/02/10 | M | 24932 | 14/12/10 | M |
| 25033 | 19/02/10 | M | 24933 | 14/12/10 | M |
| 24981 | 25/02/10 | M | 24934 | 14/12/10 | M |
| 24988 | 19/02/10 | M | 24936 | 29/01/11 | M |
| 24989 | 19/02/10 | M | 24939 | 30/01/11 | M |
| 26414 | 26/03/10 | M | 24940 | 30/01/11 | M |
| 24983 | 31/03/10 | M | 24942 | 30/01/11 | M |
| 26370 | 26/03/10 | M | 24943 | 30/01/11 | M |
| 24954 | 26/03/10 | M | 26430 | 01/02/11 | M |
| 24955 | 26/03/10 | M | 24947 | 28/02/11 | M |
| 26420 | 27/10/10 | M | 24987 | 28/02/11 | M |
| 26421 | 27/10/10 | M | 26422 | 28/02/11 | M |
| 24909 | 31/10/10 | M | 24948 | 01/03/11 | M |
| 24910 | 31/10/10 | M | 26425 | 01/03/11 | M |
| 24912 | 01/11/10 | M | 24949 | 16/04/11 | M |

© 2019 por los autores, licencia otorgada a la Asociación Herpetológica Argentina. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 2.5 Argentina de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/ar/>